Avaliação Da Terapia Fotodinâmica Em Micro-organismos Associados a Infecções Orais: Estudo In Vitro

Autor(res)

Ana Luiza Mendes Pinheiro Da Silva Gomes
Wallace Leonel
Eduarda Almeida Franco Sândara

Categoria do Trabalho

Iniciação Científica

Instituição

FACULDADE ANHANGUERA DE LINHARES

Introdução

O uso de luz (radiação solar ou luz artificial) como forma de terapia na medicina é citado em textos anteriores ao século XIX encontrados no Antigo Egito e Grécia Antiga. No entanto, a primeira documentação científica rigorosa sobre terapia com luz na medicina moderna foi publicada por Niels Finsen (1893) no artigo "Om Lysets Indvirkninger paa Huden". Seu trabalho pioneiro não apenas consolidou os fundamentos da fototerapia, mas também impulsionou o estudo da luz vermelha na comunidade médica e científica. Atualmente, a Terapia Fotodinâmica (TFD) é amplamente utilizada na medicina, especialmente na odontologia. A TFD consiste na associação entre luz vermelha (emitida por um laser de diodo de baixa potência) e um fotossensibilizante, resultando na eliminação de microrganismos patogênicos por meio de processos como apoptose, necrose e dano oxidativo (TARDIVO, J. P. et al, 2005).
A Terapia Fotodinâmica (TFD) foi introduzida na Odontologia na década de 1990, com pesquisas pioneiras voltadas ao controle microbiano em infecções orais (Wilson et al., 1992). Na década de 2000, a publicação do livro Photodynamic Antimicrobial Chemotherapy (PACT) (WAINWRIGHT, 1998) representou um avanço significativo na literatura odontológica sobre o tema. A partir de 2010, a TFD consolidou-se como terapia adjuvante na Endodontia (Meire et al., 2012) e na Implantodontia (DORTBUDAK, 2015), destacando-se como alternativa promissora face aos desafios da antibioticoterapia, como efeitos colaterais e o crescente problema da resistência microbiana. Os Streptococcus viridans estão associados a infecções orais e bacteremias (Wilson et al., 2021). Particularmente, S. sanguinis e S. mitis destacam-se como agentes etiológicos comuns de endocardite infecciosa, devido à sua capacidade de aderir a válvulas cardíacas danificadas (WANG et al., 2020).

Objetivo

Este trabalho investigou a eficácia da Terapia Fotodinâmica (TFD) em cepas de estreptococos do grupo viridans associados a infecções orais, utilizando modelos in vitro para avaliar a viabilidade e a susceptibilidade bacteriana com ênfase na erradicação total das colônias bacterianas.

Material e Métodos

Para a obtenção da cepa de Streptococcus do grupo viridans, foi realizada a coleta de amostras da mucosa oral

por meio de swab estéril (THEDA et. al, 2018). As amostras foram imediatamente semeadas em placas de ágar sangue com estriamento qualitativo e incubadas a 37°C por 24 horas. Após o crescimento bacteriano, foram selecionadas colônias com perfil de alfa-hemólise (hemólise parcial), característica típica do grupo viridans.
As colônias selecionadas foram transferidas para tubos contendo Caldo BHI (Brain Heart Infusion), um meio de enriquecimento adequado para o crescimento de bactérias fastidiosas (FREIRE, I. C. M. et al, 2014). Cada tubo recebeu de duas a três colônias, e as amostras foram incubadas por 24 horas a 37C.
Após a incubação, foi realizada uma diluição de 1/1 do BHI e soro fisiológico estéril, com o objetivo de diminuir o inóculo de bactérias, com a finalidade de facilitar a contagem de colônias, posterior a irradiação. Após diluição, foi retirada uma alíquota de 10L do Caldo BHI, para os testes. As amostras foram expostas ao fotossensibilizante azul de metileno por 5 minutos, em concentração de 0,01%, seguido de irradiação com laser vermelho de baixa potência, com comprimento de onda de 660 nm (MARINHO S, 2025). As energias utilizadas foram de 9 J, 10 J, 13 J, 16 J e 18 J com o Laser Duo (MM Optics). Para cada condição de energia, foi incluído um grupo controle, que não recebeu o corante, e não foi irradiado com laser.
Após o tratamento, cada alíquota irradiada foi semeada novamente em placas de ágar sangue com auxílio de alça bacteriológica de 01uL e incubada por 48 horas a 37C (FREIRE, I. C. M. et al, 2014). A contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) foi realizada para avaliar o efeito antimicrobiano da terapia fotodinâmica.
Todos os testes foram realizados com grupo controle, mantidos sob mesmas condições experimentais, exceto pela ausência de azul de metileno e irradiação com laser no grupo controle.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos demonstram que a Terapia Fotodinâmica (TFD), utilizando corante azul de metileno 0,01% associado à irradiação com laser vermelho de baixa potência 660nm, apresenta eficácia significativa na redução de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de bactérias, quando comparada ao grupo controle.

Observou-se uma tendência geral de resposta dose-dependente, onde o aumento da energia aplicada resultou em maior redução das UFC, com exceção da energia de 16 J, que apresentou menor eficácia, possivelmente devido a variações no inóculo ou no procedimento de semeadura pós-irradiação, porém garantiu a diminuição da contagem de colônias em comparação ao grupo controle. Conforme apresentado na tabela 1, a energia de 18 J foi a que apresentou a maior eficácia antimicrobiana, com 76% de redução em relação ao controle.

É importante destacar que a contagem do grupo controle ultrapassou 100.000 UFC, sendo considerada como referência máxima para efeito comparativo, devido a limitação analítica do método manual de contagem de colônias. Ainda assim, os dados reforçam o potencial da TFD como abordagem promissora como terapia antimicrobiana.

Através dos experimentos realizados, não foi possível chegar a erradicação as espécies bacterianas cultivadas in vitro através da TFD. Embora os resultados tenham demonstrado significativa redução na contagem de UFC, o objetivo de eliminar totalmente as bactérias a partir da TFD não foi alcançado.

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo, apresentam a eficácia significativa na redução de unidades formadoras de colônias (UFC) a partir da aplicação da terapia fotodinâmica (TFD). Apesar de não ter sido possível atingir a erradicação completa das bactérias, o estudo reforça o potencial da TFD como uma abordagem promissora no

tratamento de infecções de microrganismos resistentes.

Agência de Fomento

FAPES-Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo

Referências

HOBDAY, Richard. The Healing Sun: Sunlight and Health in the 21st Century. Forres: Findhorn Press, 1999. PORTER, Roy. The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity. London: HarperCollins, 1997. HALIOUA, B.; ZISKIND, B. Medicine in the Days of the Pharaohs. Harvard University Press, 2005. FINSEN, N. R. Om Lysets Indvirkninger paa Huden. Copenhagen: Gyldendalske Boghandel, 1893. WILSON, M. Lethal photosensitization of oral bacteria. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 1992. MEIRE, M. A. et al. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy in root canals. Journal of Endodontics, 2012. Dortbudak, O. Photodynamic Therapy in Dentistry. Springer, 2015. WILSON, W. et al. Prevention of viridans group streptococcal infective endocarditis. Journal of the American Dental Association, 2021.